

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 61-067768

(43)Date of publication of application : 07.04.1986

(51)Int.Cl.

C23C 14/34
H01L 21/203
H01L 21/285
H01L 21/31

(21)Application number : 59-189601

(71)Applicant : HITACHI LTD
HITACHI TOKYO ELECTRONICS CO LTD

(22)Date of filing : 12.09.1984

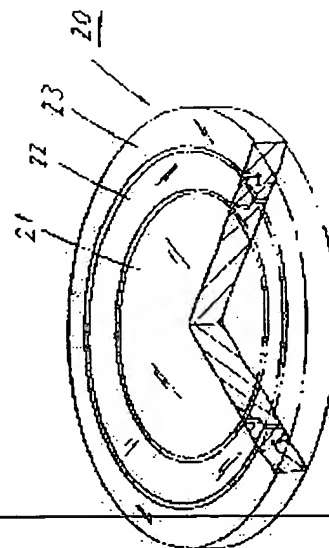
(72)Inventor : NAKAMURA HIROSHI
KOJIMA GOSHI

(54) SPATTERING TARGET

(57)Abstract:

PURPOSE: To obtain a spattering target enable to form the film compressed of a uniform composition by providing a target material corresponding to each component of the mixed component of the film in a plane and forming it so that the clearance between each target material is covered and the surface is made at a uniform plane levels.

CONSTITUTION: In the target which forms the film of MoSi₂ by spattering method, Mo and Si which are the mixed component film are used as a target material to form a target 20 in which the central part 21 comprised of Si and an external peripheral part 23, and an internal circle part 22 comprised of Mo are provided in a triple ring shaped plane. The internal circle part 22 is formed with T-shaped section and tip parts are formed respectively on edges opposed to the central part 21 and the internal part 22 of the external part 23 and fitted to the T-shaped part to cover the clearance and to form these upper surface at the same level. Thus, the generation of erosion of the target is suppressed, the variation of the spattering characteristic is prevented, the forming of the film of uniform component can be made possible and the life is prolonged.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-67768

⑪ Int. Cl.

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和61年(1986)4月7日

C 23 C 14/34
H 01 L 21/203
21/285
21/31

7537-4K
7739-5F
7638-5F
7739-5F

審査請求 未請求 発明の数 1 (全5頁)

⑭ 発明の名称 スパッタターゲット

⑮ 特 願 昭59-189601

⑯ 出 願 昭59(1984)9月12日

⑰ 発 明 者 中 村 宏 小平市上水本町1450番地 株式会社日立製作所武蔵工場内
⑱ 発 明 者 小 島 剛 資 青梅市藤橋3丁目3番地の2 日立青梅電子株式会社内
⑲ 出 願 人 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台4丁目6番地
⑳ 出 願 人 日立青梅電子株式会社 青梅市藤橋3丁目3番地の2
㉑ 代 理 人 弁理士 高橋 明夫 外1名

明 細 書

発明の名称 スパッタターゲット

特許請求の範囲

1. スパッタ法により成膜を行なうターゲットであって、成膜の混合組成の各成分に相当するターゲット材料を平面配置してなり、各ターゲット材料間の隙間を一のターゲット材料の張出部で被うように構成すると共に、他のターゲット材料の上面を前記一のターゲット材料の上面と同一高さ平面となるように構成したことを特徴とするスパッタターゲット。
2. 複数のターゲット材料を多重環状に配列形成し、その一つの環状部を断面T字状に形成して隣接する環状部等との間の隙間を被う一方、隣接する環状部等の前記一の環状部との対向辺には段部を形成して各環状部の上面を同一高さ平面とする特許請求の範囲第1項記載のスパッタターゲット。
3. 3重環状に形成したターゲットの中央部と外環状部をシリコンで形成し、内環状部をモリブデ

ンで形成してなる特許請求の範囲第2項記載のスパッタターゲット。

4. 段部の上縁および端面を曲面およびテーパ状に形成してなる特許請求の範囲第2項又は第3項記載のスパッタターゲット。

発明の詳細な説明

〔技術分野〕

本発明はスパッタ装置に係り、特に2種以上の材料を混合して膜形成を行なう場合に使用するスパッタターゲットの改良に関するものである。

〔背景技術〕

半導体製品の製造に利用される薄膜形成技術としてスパッタ法が使用されている(工業調査会発行電子材料1981年別冊、昭和56年11月10日発行、p143~p148)。そして、近年ではスパッタターゲットに複数種のターゲットを用いることにより、合金が不可能な組成の薄膜を形成することが行なわれている。例えば、半導体製品の高速動作化に伴って近年多用されている MoSi_2 (モリブシサイド)もその一例であり、

MoとSiの各ターゲットを夫々配設しかつこれらのターゲットに対して同時にスパッタを行なうことにより、Mo、Siの混合した、つまり合金組成のMoSi₂膜を得ることができる。

ところで、この種のターゲット構成は、第6図に示すもので、これは3重環状ターゲットと称されるもので中心部1と外環部2をSiで形成し、内環部3をMoで形成したものである。そして、このターゲットを所定の電極上にセットした上で第7図に示すように膜面上に発生されるプラズマPを図示左右方向に移動制御しかつその停止時間を制御することにより、SiとMoのスパッタ比を制御でき、これにより任意のSi/Mo比の合金膜を得ることができる。

しかしながら、これらの図に示したターゲットは、中心部1と内環部3および外環部2の各間の隙間から下側の支持用電極（通常はCu）がスパッタされないように、内環部の両側を中心部1、外環部2上に張出した構成とされており、そこに段差が生じている。このため、プラズマは磁界が

(3)

ある。

本発明の前記ならびにそのほかの目的と新規な特徴は、本明細書の記述および添付図面からあきらかになるであろう。

〔発明の概要〕

本願において開示される発明のうち代表的なものその概要を簡単に説明すれば、下記のとおりである。

すなわち、中心部および1以上の環状部からなるスパッタターゲットであって、各部間の隙間を覆うように構成すると共に、各部の表面を均一な平面高さに構成することにより、各部におけるスパッタ作用の均一化を図り、かつエロージョンが生じた場合にもその段差を小さく抑えて膜組成の変動を抑制することができるものである。

また、エロージョンの生じ易い部位の傾斜を曲成しかつテーパ状に形成することにより、ターゲットの割れ、欠けの発生を防ぎ、異物による信頼性の低下を防止できる。

〔実施例〕

強くなる中央部1と外環部2に対するスパッタ作用が大きくなり、しかもこの場合にはMoよりもSiの方がスパッタされ易いことが原因となり第7図に示したように中央部1と外環部2のエロージョン4の深さが増大される。この結果中央部1、外環部2と内環部3の段差Dが更に増大され、前述したスパッタ作用の強さの差が一層大きくなる。このため、第8図の符号Aのようにウェーハの処理枚数の増大に伴って合金膜中のSi含有量（Si wt %）が増加し、製品の品質や特性の不均一を生じることになる。また、これと共にターゲットの寿命も短くなり、高価なターゲットであることから製品のコスト低下の障害になっている。

〔発明の目的〕

本発明の目的はターゲットにおけるエロージョンの発生を抑制すると共に、エロージョンによるスパッタ特性の変動を防止して均一な組成の膜形成を可能とし、合わせてその寿命の向上を図ることのできるスパッタターゲットを提供することにある。

(4)

第1図は本発明のスパッタターゲットを適用したスパッタ成膜装置の一実施例である。内部を所要のガス雰囲気圧に設定可能なチャンバ10内にはカソード電極12とウェーハホルダ11とを上方向に対向配置し、カソード電極12、アノード電極31間に直流電源32により、高電圧印加し得るようになっている。そして、Cu等により形成されたカソード電極（バックングプレート）12上には詳細を後述するターゲット20を取着し、またカソード電極12下にはプラズマ制御部13を設けている。このプラズマ制御部13は中心壁14aに対して同心配置された内、外の周壁14b、14cを有する円形のヨーク14を主体とし、各壁間で構成される環状溝15a、15b内にコイル16、17を内装している。これらコイル16、17は夫々別個の電流源18、19に接続しており、各電流源18、19の制御によって各コイル16、17への通電量を変えることにより、例えば中心壁14aをN極、内、外の各壁14b、14cを夫々S極とした磁石構体を構成

(5)

(6)

して前記カソード電極12上に磁界を生ぜしめ、かつこの磁界の強度分布を適宜に変化することができる。これによりカソード電極上に発生される環状のプラズマP₁の径を変化させ、前記ターゲット20に対するプラズマP₁の水平(半径方向)位置を移動制御することができる。

前記ターゲット20は、第2図のように円形板状の中心部21と、その外側に同心配置した環状の内環部22、外環部23とで3重環状に形成している。本例では、スパッタ膜にMoSi₂を形成することから、前記中心部21と外環部23をSiで形成し、内環部22をMoで形成している。そして、第3図の一部を拡大して示すように、内環部22を断面T字状に形成して中央部21と外環部23との間に介装し、中央部21、内環部22、外環部23の各間に形成される隙間24、25をその上側部で被って下側のカソード電極12が露呈されないように構成する一方、中央部21と外環部23はその厚さを内環部22と同一とし、内環部22との対向辺には段部26、27を夫々形

成して前記内環部22の上側部を受け入れるように構成している。この結果、中央部21、内環部22、外環部23は全てその表面が同一高さの平面に形成されることになる。

以上の構成によれば、チャンバ10内の所望のガス圧雰囲気下でカソード電極12、アノード電極31間に高電圧(直流電力)を印加すれば両電極間にプラズマP₁が発生される。そして、これと同時に電流源18、19を制御して各コイル16、17への通電を制御することによりターゲット20上における磁界強度分布が変化され、これに伴ってプラズマP₁はターゲットの半径方向に位置変化される。したがって、このプラズマP₁の停止位置およびその時間を適宜制御することにより、中央部21、内環部22、外環部23におけるスパッタ作用が制御され、そのスパッタ割合からSiとMoの所望の混合比の膜をウエーハW表面に形成することができる。

そして、このとき内環部22が隙間24、25を被っているのでカソード電極12が露呈される

(7)

ことはなく、スパッタ成膜中への不純物(Cu)の混入は防止される。また、このとき中央部21、内環部22、外環部23は全て同一平面高さであることから各部に同一のスパッタ作用力を及ぼし、スパッタ作用の均一化、安定化が図られる。更にスパッタの進行に伴って、Moよりもスパッタされ易いSiの中央部21、外環部23に第4図に示すようなエロージョン30が次第に形成されても、エロージョン30の内底面と内環部22表面との段差D₁は従来よりも小さく、これによりプラズマP₁の偏りを抑制しかつSiスパッタの変動を抑止する。したがって、多数枚のウエーハ処理に対しても、第8図に符号Aで示した従来と比較して、同図に符号Bで示すように合金(MoSi₂)中におけるSiの含有量の変動を抑えて安定化を図ることができる。これにより、ターゲット20の寿命を長いものにでき低コスト化も実現できる。

ここで、第5図のように内環部22に対向する中央部21と外環部23の段部26a、27aの上縁を円弧状に形成すると共に端面をテーパ状に

(8)

形成しておけば、エロージョンに伴う段部26a、27aの尖鋭形状化が防止でき、割れ、欠けを未然に防止して異物の発生を防ぎ、膜の品質、信頼性の低下を防止する。

〔効果〕

- (1) ターゲットを構成する中央部、内環部、外環部の表面を同一平面に位置しているため、プラズマによるスパッタ作用を各部に均一に及ぼすことができ、エロージョンを抑制しかつ比較的均一度の良いスパッタ成膜を行なうことができる。
- (2) スパッタされ易い材料部分、前例では中央部と外環部にエロージョンが生じても、各部の初期平面を同一に形成しているため、エロージョンによって生じる段差を小さく抑制でき、これによりプラズマの偏りを抑制してスパッタ組成の変動を抑制できる。
- (3) エロージョンを抑制しかつスパッタ組成の変動を抑制できるので、ターゲットの寿命を向上し、低コスト化が達成できる。
- (4) ターゲットの段部を曲面状かつテーパ状とす

(9)

(9)

ることにより、エロージョンによってもターゲットの割れ、欠けを防止し、異物の発生による成膜の信頼性低下を防止できる。

以上本発明者によってなされた発明を実施例にもとづき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能であることはいうまでもない。たとえば、前例では MoSi_2 の成膜について説明したが他の組成の成膜についても同じである。また、組成によっては、4重環或いはそれ以上のターゲット構成としてもよい。

〔利用分野〕

以上の説明では主として本発明者によってなされた発明をその背景となった利用分野である半導体製品製造用のスパッタ用ターゲットに適用した場合について説明したが、それに限定されるものではなく、スパッタ装置のターゲットであれば同様に適用することができる。

図面の簡単な説明

第1図は本発明を適用したスパッタ成膜装置の

全体構造を示す概略構成図、

第2図はターゲットの一部破断斜視図、

第3図は要部の拡大断面図、

第4図はエロージョンが発生した状態の断面図、

第5図は変形例を示す第3図と同様の図、

第6図は提案前のターゲットの断面図、

第7図はその不具合を説明するための要部拡大断面図、

第8図はSi含有率の変動を示すグラフである。

10…チャンバ、11…ウエーハホルダ、12…カソード電極、13…プラズマ制御部、14、15…コイル、16、17…電流源、20…ターゲット、21…中心部、22…内環部、23…外環部、24、25…隙間、26、27…段部、31…アノード電極、32…直流電源、P₁…プラズマ、D₁…段差、W…ウエーハ。

代理人 弁理士 高橋 明夫

